



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“COMPARACIÓN DE COSTOS UNITARIOS PRESUPUESTADOS Y EJECUTADOS CON EL MÉTODO DEL VALOR GANADO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Oscar Alexander Rodríguez Izquierdo

Asesor:

Ms. C. Ing. Luis Matias Tejada Arias

Cajamarca - Perú

2020

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	13
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	16
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad problemática.....	18
1.2. Formulación del problema	26
1.3. Objetivos	26
1.4. Hipótesis	27
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	28
2.1. Tipo de investigación.	28
2.2. Objeto de estudio.....	28
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.	32
2.4. Procedimiento	48
CAPÍTULO III. RESULTADOS	70
3.1. Cálculo de análisis de precios unitarios ejecutados.	70
3.2. Cálculo del Valor Ganado y Cronograma Ganado.	144
3.3. Estado en avance y costo de las partidas seleccionadas.	251
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	323
REFERENCIAS.....	331
ANEXOS.....	332

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto de proyecto: “Construcción de Mercado Zonal Sur Cajamarca”.	31
Tabla 2 Partidas seleccionadas del presupuesto para estudio de aplicación.	32
Tabla 3 Cálculo de aporte unitario de materiales concreto.	51
Tabla 4 Cálculo de equivalencia de madera para encofrados.	52
Tabla 5 Cálculo de aporte unitario de materiales para encofrado.	53
Tabla 6 Cálculo de kilogramos de Acero de refuerzo.	54
Tabla 7 Cálculo de aporte unitario de materiales para Acero de refuerzo.	55
Tabla 8 Cálculo de aporte unitario de materiales para casetones.	55
Tabla 9 Cálculo de materiales para pañeteo $e = 0.01$ m.	56
Tabla 10 Cálculo de materiales para tarrajeo final $e = 0.005$ m.	57
Tabla 11 Cálculo de aporte unitario de materiales para tarrajeo.	58
Tabla 12 Cálculo de aporte unitario de materiales para piso cerámico.	59
Tabla 13 Cálculo de aporte unitario de materiales para piso cerámico.	60
Tabla 14 Tabla resumen de datos presupuestados de la partida.	63
Tabla 15 Tabla resumen de datos ejecutados de la partida.	63
Tabla 16 Cálculo de Valor Ganado.	65
Tabla 17 Cálculo de Cronograma Ganado.	68
Tabla 18 Cálculo de aporte unitario de materiales de Falso piso de concreto $F'c = 140$ kg/cm ² (Primer control).	71
Tabla 19 Cálculo de rendimiento de Falso piso de concreto $F'c = 140$ kg/cm ² (Primer control).	72
Tabla 20 Análisis de precios unitarios ejecutado, Falso piso de concreto (Primer control).	73
Tabla 21 Cálculo de aporte unitario de materiales de Falso piso de concreto $F'c = 140$ kg/cm ² (Segundo control).	75
Tabla 22 Cálculo de rendimiento de Falso piso de concreto $F'c = 140$ kg/cm ² (Segundo control).	76
Tabla 23 Análisis de precios unitarios ejecutado, Falso piso de (Segundo control).	77
Tabla 24 Cálculo de aporte unitario de materiales de Concreto $F'c = 210$ kg/cm ² en Sobrecimientos (Primer control).	79
Tabla 25 Cálculo de rendimiento de Concreto $F'c = 210$ kg/cm ² en Sobrecimientos (Primer control).	80
Tabla 26 Análisis de precios unitarios ejecutado, Concreto en sobrecimientos (Primer control).	81
Tabla 27 Cálculo de aporte unitario de materiales de Concreto $F'c = 210$ kg/cm ² en Sobrecimientos (segundo control).	83
Tabla 28 Cálculo de rendimiento de Concreto $F'c = 210$ kg/cm ² en Sobrecimientos (Primer control).	84
Tabla 29 Análisis de precios unitarios ejecutado, Concreto en sobrecimientos (Segundo control).	85
Tabla 30 Cálculo de rendimiento de Desencofrados en Sobrecimientos (Primer control).	87
Tabla 31 Análisis de precios unitarios ejecutado, Desencofrados en sobrecimientos (Primer control).	88
Tabla 32 Cálculo de equivalencia de madera para encofrados en sobrecimientos (Primer control).	88

Tabla 33 Cálculo de aporte unitario de materiales para encofrados en sobrecimiento (Primer control).	89
Tabla 34 Cálculo de rendimiento de Encofrados en Sobrecimientos (Primer control).	89
Tabla 35 Análisis de precios unitarios ejecutado, Encofrado y desencofrado en sobrecimientos (Primer control).	90
Tabla 36 Cálculo de rendimiento de Desencofrados en Sobrecimientos (Segundo control).	91
Tabla 37 Análisis de precios unitarios ejecutado, Desencofrado en sobrecimientos (Segundo control).	92
Tabla 38 Cálculo de equivalencia de madera para encofrados en sobrecimientos (Segundo control).	93
Tabla 39 Cálculo de aporte unitario de materiales para encofrados en sobrecimiento (Segundo control).	93
Tabla 40 Cálculo de rendimiento de Encofrados en Sobrecimientos (Segundo control).	94
Tabla 41 Análisis de precios unitarios ejecutado, Encofrado y desencofrado en sobrecimientos (Segundo control).	95
Tabla 42 Cálculo de kilogramos de Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Primer control).	96
Tabla 43 Cálculo de aporte unitario de materiales en Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Primer control).	97
Tabla 44 Cálculo de rendimiento de Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Primer control).	97
Tabla 45 Análisis de precios unitarios ejecutado, Acero de refuerzo en sobrecimientos (Primer control).	98
Tabla 46 Cálculo de kilogramos de Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Segundo control).	99
Tabla 47 Cálculo de aporte unitario de materiales en Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Segundo control).	100
Tabla 48 Cálculo de rendimiento de Acero de refuerzo en Sobrecimientos (Segundo control).	100
Tabla 49 Análisis de precios unitarios ejecutado, Acero de refuerzo en sobrecimientos (Segundo control).	101
Tabla 50 Cálculo de aporte unitario de materiales de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Losas aligeradas (Primer control).	103
Tabla 51 Cálculo de rendimiento de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Losas aligeradas (Primer control).	104
Tabla 52 Análisis de precios unitarios ejecutado, Concreto en losas aligeradas (Primer control).	105
Tabla 53 Cálculo de aporte unitario de materiales de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Losas aligeradas (Segundo control).	107
Tabla 54 Cálculo de rendimiento de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Losas aligeradas (Segundo control).	108
Tabla 55 Análisis de precios unitarios ejecutado, Concreto en losas aligeradas (Segundo control).	109
Tabla 56 Cálculo de rendimiento de Desencofrados en Losas Aligeradas (Primer control).	111
Tabla 57 Análisis de precios unitarios ejecutado, Desencofrado en losas aligeradas (Primer control).	112

Tabla 58 <i>Cálculo de equivalencia de madera para encofrados en Losas aligeradas (Primer control).</i>	112
Tabla 59 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales para encofrados en Losas Aligeradas (Primer control).</i>	113
Tabla 60 <i>Cálculo de rendimiento de Encofrados en Losas Aligeradas (Primer control).</i>	113
Tabla 61 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Encofrado y desencofrado en losas aligeradas (Primer control).</i>	114
Tabla 62 <i>Cálculo de rendimiento de Desencofrados en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	116
Tabla 63 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Desencofrado en losas aligeradas (Segundo control).</i>	117
Tabla 64 <i>Cálculo de equivalencia de madera para encofrados en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	117
Tabla 65 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales para encofrados en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	118
Tabla 66 <i>Cálculo de rendimiento de Encofrados en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	118
Tabla 67 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Encofrado y desencofrado en losas aligeradas (Segundo control).</i>	119
Tabla 68 <i>Cálculo de kilogramos de Acero de refuerzo en Losas Aligeradas (Primer control).</i>	121
Tabla 69 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales en Acero de refuerzo en Losas Aligeradas (Primer control).</i>	121
Tabla 70 <i>Cálculo de rendimiento de Acero de refuerzo en losas Aligeradas (Primer control).</i>	121
Tabla 71 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Acero de refuerzo en losas aligeradas (Primer control).</i>	122
Tabla 72 <i>Cálculo de kilogramos de Acero de refuerzo en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	124
Tabla 73 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales en Acero de refuerzo en Losas Aligeradas (Segundo control).</i>	124
Tabla 74 <i>Cálculo de rendimiento de Acero de refuerzo en losas Aligeradas (Segundo control).</i>	124
Tabla 75 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Acero de refuerzo en losas aligeradas (Segundo control).</i>	125
Tabla 76 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales para casetones. (Primer Control).</i>	127
Tabla 77 <i>Cálculo de rendimiento de Casetones en losas Aligeradas (Primer control).</i>	127
Tabla 78 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Casetones en losas aligeradas (Primer control).</i>	128
Tabla 79 <i>Cálculo de aporte unitario de materiales para casetones (Segundo Control).</i>	129
Tabla 80 <i>Cálculo de rendimiento de Casetones en losas Aligeradas (Segundo control).</i>	130
Tabla 81 <i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Casetones en losas aligeradas (Segundo control).</i>	131
Tabla 82 <i>Cálculo de materiales para pañeteo $e = 0.01\text{ m}$ (Primer control).</i>	133
Tabla 83 <i>Cálculo de materiales para tarrajeo final $e = 0.005\text{ m}$ (Primer control).</i>	133

Tabla 84	<i>Cálculo de aporte unitario de materiales para tarrajeo (Primer control).</i>	133
Tabla 85	<i>Cálculo de rendimiento de tarrajeo (Primer control).</i>	134
Tabla 86	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Tarrajeo de cielo raso (Primer control).</i>	135
Tabla 87	<i>Cálculo de materiales para pañeteo $e=0.01\text{ m}$ (Segundo control).</i>	136
Tabla 88	<i>Cálculo de materiales para tarrajeo final $e=0.005\text{ m}$ (Segundo control).</i>	136
Tabla 89	<i>Cálculo de aporte unitario de materiales para tarrajeo (Segundo control).</i>	137
Tabla 90	<i>Cálculo de rendimiento de tarrajeo (Segundo control).</i>	137
Tabla 91	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Tarrajeo de cielo raso (Segundo control).</i>	138
Tabla 92	<i>Cálculo de aporte unitario de materiales para Piso cerámico (Primer control).</i>	140
Tabla 93	<i>Cálculo de rendimiento de Piso cerámico (Primer control).</i>	140
Tabla 94	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Piso cerámico 40cm x 40 cm (Primer control).</i>	141
Tabla 95	<i>Cálculo de aporte unitario de materiales para Piso cerámico (Segundo control).</i>	142
Tabla 96	<i>Cálculo de rendimiento de Piso cerámico (Segundo control).</i>	142
Tabla 97	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado, Piso cerámico 40cm x 40 cm (Segundo control).</i>	143
Tabla 98	<i>Resumen de falso piso de concreto $F'c=140\text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Primer control).</i>	144
Tabla 99	<i>Resumen de falso piso de concreto $F'c=140\text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 01 primer nivel (Primer control).</i>	145
Tabla 100	<i>Cálculo del Valor Ganado en Falso piso de concreto bloque 01 (Primer control).</i>	146
Tabla 101	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Falso piso de concreto bloque 01 (Primer control).</i>	149
Tabla 102	<i>Resumen de falso piso de concreto $F'c=140\text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Segundo control).</i>	150
Tabla 103	<i>Resumen de falso piso de concreto $F'c=140\text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 04 primer nivel (Segundo control).</i>	150
Tabla 104	<i>Cálculo del Valor Ganado en Falso piso de concreto bloque 04 (Segundo control).</i>	152
Tabla 105	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Falso piso de concreto bloque 04 (Segundo control).</i>	154
Tabla 106	<i>Resumen de Concreto en sobrecimientos $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Primer control).</i>	156
Tabla 107	<i>Resumen de Concreto en sobrecimientos $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 03 (Primer control).</i>	156
Tabla 108	<i>Cálculo del Valor Ganado en Concreto en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).</i>	158
Tabla 109	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Concreto en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).</i>	160
Tabla 110	<i>Resumen de Concreto en sobrecimientos $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Segundo control).</i>	161
Tabla 111	<i>Resumen de Concreto en sobrecimientos $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 02 (Segundo control).</i>	161

Tabla 112 Cálculo del Valor Ganado en Concreto en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	163
Tabla 113 Cálculo del Cronograma Ganado en Concreto en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	165
Tabla 114 Resumen de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos presupuestado (Primer control).	166
Tabla 115 Resumen de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos ejecutado bloque 03 (Primer control).	167
Tabla 116 Cálculo del Valor Ganado en Encofrado y desencofrado en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).	168
Tabla 117 Cálculo del Cronograma Ganado en Encofrado y desencofrado en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).	170
Tabla 118 Resumen de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos presupuestado (Segundo control).	171
Tabla 119 Resumen de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos ejecutado bloque 02 (Segundo control).	172
Tabla 120 Cálculo del Valor Ganado en Encofrado y desencofrado en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	173
Tabla 121 Cálculo del Cronograma Ganado en Encofrado y desencofrado en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	175
Tabla 122 Resumen de Acero de refuerzo en sobrecimientos presupuestado (Primer control).	177
Tabla 123 Resumen de Acero de refuerzo en sobrecimientos ejecutado bloque 03 (Primer control).	177
Tabla 124 Cálculo del Valor Ganado en Acero de refuerzo en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).	179
Tabla 125 Cálculo del Cronograma Ganado en Acero de refuerzo en sobrecimientos bloque 03 (Primer control).	181
Tabla 126 Resumen de Acero de refuerzo en sobrecimientos presupuestado (Segundo control).	182
Tabla 127 Resumen de Acero de refuerzo en sobrecimientos ejecutado bloque 02 (Segundo control).	183
Tabla 128 Cálculo del Valor Ganado en Acero de refuerzo en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	184
Tabla 129 Cálculo del Cronograma Ganado en Acero de refuerzo en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).	186
Tabla 130 Resumen de Concreto en Losas aligeradas $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Primer control).	188
Tabla 131 Resumen de Concreto en Losas aligeradas $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 04 (Primer control).	188
Tabla 132 Cálculo del Valor Ganado en Concreto en Losas aligeradas bloque 04 (Primer control).	190
Tabla 133 Cálculo del Cronograma Ganado en Concreto en Losas aligeradas bloque 04 (Primer control).	192
Tabla 134 Resumen de Concreto en Losas aligeradas $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ presupuestado (Segundo control).	193
Tabla 135 Resumen de Concreto en Losas aligeradas $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ejecutado bloque 02 (Segundo control).	193
Tabla 136 Cálculo del Valor Ganado en Concreto en Losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).	195

Tabla 137	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Concreto en Losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).</i>	197
Tabla 138	<i>Resumen de Encofrado y desencofrado en Losas aligeradas presupuestado (Primer control).</i>	198
Tabla 139	<i>Resumen de Encofrado y desencofrado en Losas aligeradas ejecutado bloque 04 (Primer control).</i>	199
Tabla 140	<i>Cálculo del Valor Ganado en Encofrado y desencofrado en losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	200
Tabla 141	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Encofrado y desencofrado en losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	202
Tabla 142	<i>Resumen de Encofrado y desencofrado en Losas aligeradas presupuestado (Segundo control).</i>	203
Tabla 143	<i>Resumen de Encofrado y desencofrado en Losas aligeradas ejecutado bloque 02 (Segundo control).</i>	204
Tabla 144	<i>Cálculo del Valor Ganado en Encofrado y desencofrado en losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).</i>	205
Tabla 145	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Encofrado y desencofrado en losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).</i>	208
Tabla 146	<i>Resumen de Acero de refuerzo en Losas aligeradas presupuestado (Primer control).</i>	209
Tabla 147	<i>Resumen de Acero de refuerzo en Losas aligeradas ejecutado bloque 04 (Primer control).</i>	210
Tabla 148	<i>Cálculo del Valor Ganado en Acero de refuerzo en losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	211
Tabla 149	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Acero de refuerzo en Losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	213
Tabla 150	<i>Resumen de Acero de refuerzo en Losas aligeradas presupuestado (Segundo control).</i>	214
Tabla 151	<i>Resumen de Acero de refuerzo en Losas aligeradas ejecutado bloque 02 (Segundo control).</i>	215
Tabla 152	<i>Cálculo del Valor Ganado en Acero de refuerzo en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).</i>	216
Tabla 153	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Acero de refuerzo en losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).</i>	219
Tabla 154	<i>Resumen de Casetones en Losas aligeradas presupuestado (Primer control).</i>	220
Tabla 155	<i>Resumen de Casetones en Losas aligeradas ejecutado bloque 04 (Primer control).</i>	221
Tabla 156	<i>Cálculo del Valor Ganado en Casetones en losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	222
Tabla 157	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Casetones en Losas aligeradas bloque 04 (Primer control).</i>	224
Tabla 158	<i>Resumen de Casetones en Losas aligeradas presupuestado (Segundo control).</i>	225
Tabla 159	<i>Resumen de Casetones en Losas aligeradas ejecutado bloque 02 (Segundo control).</i>	226
Tabla 160	<i>Cálculo del Valor Ganado en Casetones en sobrecimientos bloque 02 (Segundo control).</i>	227
Tabla 161	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Casetones en losas aligeradas bloque 02 (Segundo control).</i>	229

Tabla 162	<i>Resumen de Tarrajeo de cielo raso presupuestado (Primer control).</i>	231
Tabla 163	<i>Resumen de Tarrajeo de cielo raso ejecutado bloque 01 (Primer control).</i>	231
Tabla 164	<i>Cálculo del Valor Ganado en Tarrajeo de cielo raso bloque 01 (Primer control).</i>	233
Tabla 165	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Tarrajeo de cielo raso bloque 01 (Primer control).</i>	235
Tabla 166	<i>Resumen de Tarrajeo de cielo raso presupuestado (Segundo control).</i>	236
Tabla 167	<i>Resumen Tarrajeo de cielo raso ejecutado bloque 04 (Segundo control).</i>	236
Tabla 168	<i>Cálculo del Valor Ganado en Tarrajeo de cielo raso bloque 04 (Segundo control).</i>	238
Tabla 169	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Tarrajeo de cielo raso bloque 04 (Segundo control).</i>	240
Tabla 170	<i>Resumen de Piso cerámico 40cm x40cm presupuestado (Primer control).</i>	241
Tabla 171	<i>Resumen de Piso cerámico 40cm x40cm ejecutado bloque 01 (Primer control).</i>	242
Tabla 172	<i>Cálculo del Valor Ganado en Piso cerámico 40cm x40cm bloque 01 (Primer control).</i>	243
Tabla 173	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Piso cerámico 40cm x 40cm bloque 01 (Primer control).</i>	245
Tabla 174	<i>Resumen de Piso cerámico 40cm x 40cm presupuestado (Segundo control).</i>	246
Tabla 175	<i>Resumen Piso cerámico 40cm x 40cm ejecutado bloque 04 (Segundo control).</i>	247
Tabla 176	<i>Cálculo del Valor Ganado en Piso cerámico 40cm x 40cm bloque 04 (Segundo control).</i>	248
Tabla 177	<i>Cálculo del Cronograma Ganado en Piso cerámico 40cm x 40cm bloque 04 (Segundo control).</i>	250
Tabla 178	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado Falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$ (Primer control).</i>	252
Tabla 179	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado Falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$ (Segundo control).</i>	253
Tabla 180	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados Concreto $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ en sobrecimientos (Primer control).</i>	258
Tabla 181	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados Concreto $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ en sobrecimientos (Segundo control).</i>	259
Tabla 182	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos (Primer control).</i>	265
Tabla 183	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos (Segundo control).</i>	265
Tabla 184	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados de Acero de refuerzo en sobrecimientos (Primer control).</i>	271
Tabla 185	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados de Acero de refuerzo en sobrecimientos (Segundo control).</i>	272
Tabla 186	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados de Concreto en losas aligeradas $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ (Primer control).</i>	278
Tabla 187	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados de Concreto en losas aligeradas $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ (Segundo control).</i>	278

Tabla 188	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados Encofrado y desencofrado en Losa aligerada (Primer control).</i>	284
Tabla 189	<i>Análisis de precios unitarios ejecutados Encofrado y desencofrado en Losa aligerada (Segundo control).</i>	285
Tabla 190	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado Acero de refuerzo en Losas aligeradas (Primer control).</i>	291
Tabla 191	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado Acero de refuerzo en Losas aligeradas (Segundo control).</i>	291
Tabla 192	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Casetones en Losas aligeradas (Primer control).</i>	297
Tabla 193	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Casetones en Losas aligeradas (Segundo control).</i>	298
Tabla 194	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Tarrajeo de cielo raso (Primer control).</i>	303
Tabla 195	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Tarrajeo de cielo raso (Segundo control).</i>	304
Tabla 196	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Piso cerámico 40cm x 40cm (Primer control).</i>	310
Tabla 197	<i>Análisis de precios unitarios ejecutado de Piso cerámico 40cm x 40cm (Segundo control).</i>	310
Tabla 198	<i>Resumen del estado en avance y costo de las partidas seleccionadas. ...</i>	316

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Protocolo de análisis de costos unitarios de la Cámara Peruana de Construcción.</i>	36
<i>Figura 2. Curva del método del Valor Ganado.</i>	43
<i>Figura 3. Análisis del método del valor Gando.</i>	44
<i>Figura 4. Análisis del método del Cronograma Gando.</i>	48
<i>Figura 5. Cálculo de análisis de precios unitarios.</i>	62
<i>Figura 6. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de falso piso de concreto $F'c=140$ kg/cm², primer control.</i>	148
<i>Figura 7. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de falso piso de concreto de $F'c=140$ kg/cm², segundo control.</i>	153
<i>Figura 8. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de concreto en sobrecimientos, primer control.</i>	159
<i>Figura 9. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de concreto en sobrecimientos, segundo control.</i>	164
<i>Figura 10. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de encofrado y desencofrado en sobrecimientos, primer control.</i>	169
<i>Figura 11. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de encofrado y desencofrado en sobrecimientos, segundo control.</i>	174
<i>Figura 12. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de Acero de refuerzo en sobrecimientos, primer control.</i>	180
<i>Figura 13. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de Acero de refuerzo en sobrecimientos, segundo control.</i>	185
<i>Figura 14. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de concreto en losas aligeradas, primer control.</i>	191
<i>Figura 15. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de concreto en losas aligeradas, segundo control.</i>	196
<i>Figura 16. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de encofrado y desencofrado en losas aligeradas, primer control.</i>	201
<i>Figura 17. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de encofrado y desencofrado en losas aligeradas, segundo control.</i>	207
<i>Figura 18. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de Acero de refuerzo en losas aligeradas, primer control.</i>	212
<i>Figura 19. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de Acero de refuerzo en losas aligeradas, segundo control.</i>	218
<i>Figura 20. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de casetones en losas aligeradas, primer control.</i>	223
<i>Figura 21. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de casetones en losas aligeradas, segundo control.</i>	228
<i>Figura 22. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de tarrajeo de cielo raso, primer control.</i>	234
<i>Figura 23. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de tarrajeo de cielo raso, segundo control.</i>	239
<i>Figura 24. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de piso cerámico de 40cm x 40cm, primer control.</i>	244
<i>Figura 25. Gráfico del Análisis del Valor Ganado de piso cerámico 40cm x 40cm, segundo control.</i>	249

Figura 26. Análisis de precios unitarios presupuestado Falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	252
Figura 27. Gráfico de performance de coste y cronograma de falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$.	254
Figura 28. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$, primer control.	255
Figura 29. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de falso piso de concreto $F'c=140\text{kg/cm}^2$, segundo control.	256
Figura 30. Análisis de precios unitarios presupuestado Concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ en sobrecimientos. fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	258
Figura 31. Gráfico de performance de coste y cronograma de concreto en sobrecimientos.	260
Figura 32. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de concreto en sobrecimientos, primer control.	261
Figura 33. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de concreto en sobrecimientos, segundo control.	263
Figura 34. Análisis de precios unitarios presupuestado Encofrado y desencofrado en sobrecimientos. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	264
Figura 35. Gráfico de performance de coste y cronograma de encofrado y desencofrado en sobrecimientos.	267
Figura 36. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de encofrado y desencofrado en sobrecimientos, primer control.	268
Figura 37. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Encofrado y desencofrado en sobrecimientos, segundo control.	269
Figura 38. Análisis de precios unitarios presupuestado Acero de refuerzo en sobrecimientos. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	271
Figura 39. Gráfico de performance de coste y cronograma de acero de refuerzo en sobrecimientos.	273
Figura 40. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Acero de refuerzo en sobrecimientos, primer control.	274
Figura 41. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Acero de refuerzo en sobrecimientos, segundo control.	276
Figura 42. Análisis de precios unitarios presupuestado Concreto en losas aligeradas $F'c=210\text{kg/cm}^2$. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	277
Figura 43. Gráfico de performance de coste y cronograma de concreto en losas aligeradas.	280
Figura 44. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de concreto en losas aligeradas, primer control.	281
Figura 45. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de concreto en losa aligerada, segundo control.	282
Figura 46. Análisis de precios unitarios presupuestado Encofrado y desencofrado en Losa aligerada. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	284
Figura 47. Gráfico de performance de coste y cronograma de encofrado y desencofrado en losas aligeradas.	286
Figura 48. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de encofrado y desencofrado en losas aligeradas, primer control.	287
Figura 49. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Encofrado y desencofrado en losas aligeradas, segundo control.	289
Figura 50. Análisis de precios unitarios presupuestado Acero de refuerzo en Losas aligeradas. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).	290

<i>Figura 51. Gráfico de performance de coste y cronograma de acero de refuerzo en losas aligeradas.</i>	293
<i>Figura 52. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Acero de refuerzo en losas aligeradas, primer control.</i>	294
<i>Figura 53. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de Acero de refuerzo en losas aligeradas, segundo control.</i>	295
<i>Figura 54. Análisis de precios unitarios presupuestado Casetones en Losas aligeradas. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).</i>	297
<i>Figura 55. Gráfico de performance de coste y cronograma de casetones en losas aligeradas.</i>	299
<i>Figura 56. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de casetones en losas aligeradas, primer control.</i>	300
<i>Figura 57. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de casetones en losas aligeradas, segundo control.</i>	301
<i>Figura 58. Análisis de precios unitarios presupuestado Tarrajeo de cielo raso. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).</i>	303
<i>Figura 59. Gráfico de performance de coste y cronograma de tarrajeo de cielo raso.</i>	305
<i>Figura 60. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de tarrajeo de cielo raso, primer control.</i>	306
<i>Figura 61. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de tarrajeo de cielo raso, segundo control.</i>	308
<i>Figura 62. Análisis de precios unitarios presupuestado Piso cerámico 40cm x 40cm. Fuente: (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016).</i>	309
<i>Figura 63. Gráfico de performance de coste y cronograma de piso cerámico.</i>	312
<i>Figura 64. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de piso cerámico 40cm x 40cm, primer control.</i>	313
<i>Figura 65. Gráfico de Proyección Cronograma Ganado de piso cerámico 40cm x 40cm, segundo control.</i>	314

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1 Avance esperado</i>	<i>38</i>
<i>Ecuación 2 Valor planeado.....</i>	<i>39</i>
<i>Ecuación 3 Valor ganado.....</i>	<i>39</i>
<i>Ecuación 4 Costo real.....</i>	<i>39</i>
<i>Ecuación 5 Variación de costo.....</i>	<i>40</i>
<i>Ecuación 6 Variación de cronograma.....</i>	<i>40</i>
<i>Ecuación 7 Índice del rendimiento del costo.....</i>	<i>41</i>
<i>Ecuación 8 Índice del rendimiento del cronograma.....</i>	<i>41</i>
<i>Ecuación 9 Estimación para concluir el trabajo.....</i>	<i>42</i>
<i>Ecuación 10 Estimación para concluir el trabajo.....</i>	<i>42</i>
<i>Ecuación 11 Estimación al termino.....</i>	<i>42</i>
<i>Ecuación 12 Estimación al termino.....</i>	<i>42</i>
<i>Ecuación 13 Estimación al termino.....</i>	<i>43</i>
<i>Ecuación 14 Factor de rendimiento</i>	<i>45</i>
<i>Ecuación 15 Cronograma ganado</i>	<i>46</i>
<i>Ecuación 16 Variación de tiempo de la ejecución</i>	<i>46</i>
<i>Ecuación 17 Índice de desempeño de cronograma.....</i>	<i>46</i>
<i>Ecuación 18 Estimación de la duración del proyecto</i>	<i>47</i>
<i>Ecuación 19 Estimación de la duración del proyecto</i>	<i>47</i>
<i>Ecuación 20 Estimación de la duración del proyecto</i>	<i>47</i>
<i>Ecuación 21 Estimación de la duración del proyecto</i>	<i>47</i>
<i>Ecuación 22 Índice costo cronograma</i>	<i>47</i>
<i>Ecuación 23 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>73</i>
<i>Ecuación 24 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>76</i>
<i>Ecuación 25 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>80</i>
<i>Ecuación 26 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>84</i>
<i>Ecuación 27 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>87</i>
<i>Ecuación 28 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>89</i>
<i>Ecuación 29 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>92</i>
<i>Ecuación 30 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>94</i>
<i>Ecuación 31 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>97</i>
<i>Ecuación 32 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>100</i>
<i>Ecuación 33 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>104</i>
<i>Ecuación 34 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>108</i>
<i>Ecuación 35 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>111</i>
<i>Ecuación 36 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>113</i>
<i>Ecuación 37 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>116</i>
<i>Ecuación 38 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>118</i>
<i>Ecuación 39 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>122</i>
<i>Ecuación 40 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>125</i>
<i>Ecuación 41 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>127</i>
<i>Ecuación 42 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>130</i>
<i>Ecuación 43 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>134</i>
<i>Ecuación 44 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>137</i>
<i>Ecuación 45 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>140</i>
<i>Ecuación 46 Rendimiento Mano de obra</i>	<i>143</i>

RESUMEN

Se deseó mostrar las diferencias entre los costos unitarios presupuestados y los ejecutados aplicando el Método de Valor Ganado, para que este método se utilice como una herramienta practica y común en la planeación y control de obras de construcción civil. Siendo este método un sistema eficiente y de fácil aplicación, que utiliza los tiempos y costos de las partidas, para determinar las desviaciones y proyecciones y la información necesaria para la temprana toma de acciones y decisiones con el fin de obtener los resultados esperados. El objetivo de la investigación es determinar cuál es el estado y las proyecciones de diez partidas en avance y costo pertenecientes al proyecto: Construcción del mercado zonal sur de la ciudad de Cajamarca, según el método del Valor Ganado y el método de Cronograma Ganado, para mostrar las diferencias entre los costos presupuestados y los ejecutados. Se estudió el caso de la obra: “Construcción de mercado zonal sur, Cajamarca – Cajamarca – Cajamarca”, este proyecto pertenece a la Municipalidad provincial de Cajamarca. Se analizaron los costos de las partidas de: concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en sobrecimientos, encofrado en sobrecimientos, acero corrugado $F_y = 4200\text{kg/cm}^2$ en sobrecimiento, concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en losas aligeradas, encofrado en losas aligeradas, acero corrugado $F_y = 4200\text{kg/cm}^2$ en losas aligeradas, casetones en losas aligeradas, tarrajeo en cielos rasos, falso pisos, y piso cerámico de 30x30. Se encontraron resultados de tipo partidas atrasadas y con sobre costo, partidas atrasadas con saldo positivo, partidas adelantadas con sobre costo, partidas adelantadas con saldo positivo, logrando cumplir el objetivo general y los objetivos secundarios, demostrando la diferencia que existe entre los costos unitarios presupuestados al momento de la ejecución debido a factores como el rendimiento y los métodos de ejecución, se obtuvo proyecciones sobre el estado de las partidas respecto al costo y el tiempo.

Palabras clave: Análisis de precios unitarios, Método del valor ganado, Método del cronograma ganado, control de costos, gestión de proyectos.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Climent, A. (2 014). *Aplicación de EVM a ruta crítica. Estudio de caso*. Valencia: Repositorio Universidad Politécnica de Valencia.
- Duarte, N., & Pinilla, J. (2 014). *Razón de costo-efectividad de la implementación de la metodología BIM y la metodología tradicional en la planeación y control de un proyecto de construcción de vivienda en Colombia*. Bogotá D.C.
- Fernandez, R. (2015). *Productividad de la mano de obra, en la ejecución infraestructura colegio Alcides Vásquez - Bambamarca - Hualgayoc - Cajamarca*. Cajamarca.
- Fuente, R. (2 016). *Método del valor ganado (EVM): Aplicación en la gestión de proyectos de edificación en España*. Madrid.
- Gonzáles, M., & Mendoza, A. (2 015). *Optimización de costos utilizando la herramienta de gestión de proyectos en edificios multifamiliares*. Lima.
- Municipalidad Provincial de Cajamarca. (2016). *Creación del Mercado Zonal Sur Cajamarca - Cajamarca - Cajamarca*. Cajamarca.
- Olarte, K., Sotomayor, H., & Valdivia, C. (2 014). *Propuesta de mejora del control de costos aplicando el metodo de valor ganado en un proyecto de infraestructura*. Cusco: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Padilla, J. (2 015). *Mejora del control del rendimiento en edificaciones usando el método del valor ganado: caso grupo empresarial de tarapoto*. Lima.
- Padilla, W. (2 012). *Aplicación del análisis del valor ganado para el gerenciamiento de proyectos*. San José, Costa Rica.
- Project Management Institute, Inc. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Ramos, J. (2003). *Costos y Presupuestos en Edificación*. Lima: Camara Peruana de la Construcción (CAPECO).
- Vilachá, M. (2 004). *Aplicación del método del valor ganado como una alternativa en el control de costos de un proyecto de construcción civil*. Caracas.